

BACK MONITORING DEVICE FOR VEHICLE

Publication number: JP2000259998

Publication date: 2000-09-22

Inventor: FUJINAMI KAZUTOMO; ISHIKAWA NAOTO;
OKAMOTO KEIKI

Applicant: YAZAKI CORP

Classification:

- international: H04N5/225; B60R1/00; B60R21/00; B60W30/00;
G01C21/00; G05D1/02; G08B21/00; G08G1/0969;
G08G1/16; H04N7/18; H04N5/225; B60R1/00;
B60R21/00; B60W30/00; G01C21/00; G05D1/02;
G08B21/00; G08G1/0969; G08G1/16; H04N7/18; (IPC1-
7): G08G1/16; B60R1/00; B60R21/00; G01C21/00;
G08B21/00; G08G1/0969; H04N5/225; H04N7/18

- european: G05D1/02E6V

Application number: JP19990066040 19990312

Priority number(s): JP19990066040 19990312

Also published as:



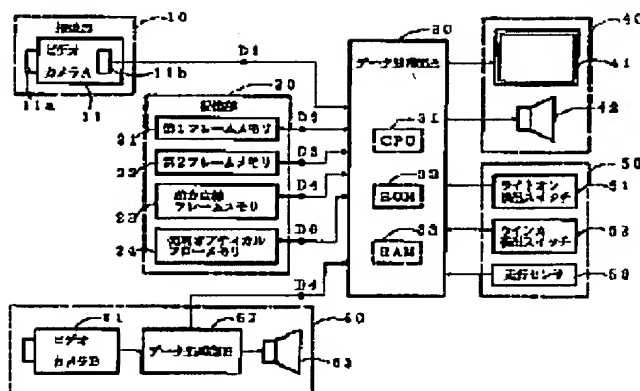
EP1035455 (A1)

US6360170 (B1)

Report a data error here

Abstract of JP2000259998

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate detection of a white line dividing the present lane and the adjacent lane by utilizing an estimated white line to judge the other detected vehicle is running on which of the present lane or the adjacent lane. **SOLUTION:** While line data D4 dividing the present lane and the adjacent lane of a road image in the side front direction viewed by a video camera B 61 installed in the side front direction of a vehicle is temporarily stored and simultaneously outputted to a data processing part A 30 at a specified interval by a white line frame memory 23 in the side front direction. A data processing part 62 detects the white line dividing the present lane and the adjacent lane from the road image in the side front direction picked up by the video camera B 61 as an image pickup means of the side front direction. The white line is estimated on the basis of the white line data D4 about the white line dividing the present lane and the adjacent lane from the road image in the front side direction obtained by the video camera B 61. And the estimated white line is utilized to judge which of the present lane or the adjacent lane the other detected vehicle occupies.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-259998
(P2000-259998A)

(43)公開日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 0 8 G 1/16		C 0 8 G 1/16	C 2 F 0 2 9
B 6 0 R 1/00		B 6 0 R 1/00	Z 5 C 0 2 2
	21/00	G 0 1 C 21/00	B 5 C 0 5 4
G 0 1 C 21/00		C 0 8 B 21/00	E 5 C 0 8 6
G 0 8 B 21/00			N 5 H 1 8 0

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 14 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-66040

(22)出願日 平成11年3月12日(1999.3.12)

(71)出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72)発明者 藤浪 一友

静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社
内

(72)発明者 石川 直人

静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社
内

(74)代理人 100060690

弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

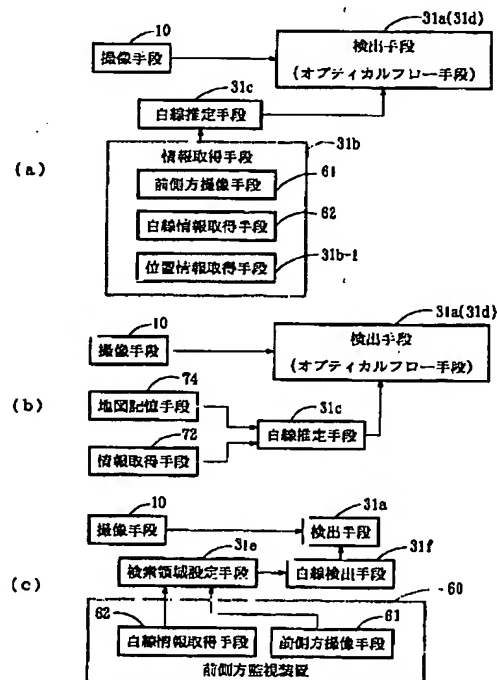
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用後側方監視装置

(57)【要約】

【課題】 自車線と隣接車線とを区分する白線の検出を簡単に行うことができる車両用後側方監視装置を提供する。

【解決手段】 情報取得手段31bが、走行によって自車両の走行した道路に関する情報を得る。白線推定手段31cが、情報取得手段31bによって得た情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する後側方道路画像における白線を推測し、検出した他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に装着され自車両の後側方の道路を撮像して後側方道路画像を得る撮像手段と、該撮像手段によって得た後側方道路画像に基づいて他車両を検出する検出手段とを備え、該検出手段によって検出した他車両と自車両との相対関係を監視する車両用後側方監視装置において、

走行によって自車両の走行した道路に関する情報を得る情報取得手段と、
該情報取得手段によって得た情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推測する白線推定手段とを備え、
前記検出した他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用することを特徴とする車両用後側方監視装置。

【請求項2】 前記情報取得手段が、車両に装着され自車両の前側方の道路を撮像して前側方道路画像を得る前側方撮像手段と、車両の走行に伴って前記前側方撮像手段によって得た前側方道路画像から自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報を順次得る白線情報取得手段とを有し、
前記白線推定手段が、前記白線情報取得手段の得た前記白線情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定することを特徴とする請求項1記載の車両用後側方監視装置。

【請求項3】 前記前側方撮像手段及び前記白線情報取得手段として、既設の前側方監視装置が自車両の前側方の道路を撮像して前側方道路画像を得るため有する撮像手段、及び、自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報を取得するため有する白線情報取得手段を流用したことを特徴とする請求項1又は2記載の車両用後側方監視装置。

【請求項4】 前記情報取得手段が、車両が自車線を走行しているとき、車両の舵角と走行速度によって変化する車両の存在する位置座標を示す車両位置情報を一定時間毎に得て位置情報取得手段を有し、
前記白線推定手段が、前記位置情報取得手段により取得された前記車両位置情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定することを特徴とする請求項1記載の車両用後側方監視装置。

【請求項5】 車両に装着され自車両の後側方の道路を撮像して後側方道路画像を得る撮像手段と、該撮像手段によって得た後側方道路画像に基づいて他車両を検出する検出手段とを備え、該検出手段によって検出した他車両と自車両との相対関係を監視する車両用後側方監視装置において、
道路の形状を含む道路情報を有する地図情報を記憶した地図記憶手段と、
自車両の現在位置を示す情報を得る情報取得手段と、

該情報取得手段によって得た情報に基づいて、自車両の現在位置の後方の道路情報を前記地図記憶手段から読み込み、該読み込んだ道路情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定する白線推定手段とを備え、

前記検出した他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用することを特徴とする車両用後側方監視装置。

【請求項6】 前記地図記憶手段及び前記情報取得手段として、表示手段に表示された地図上での自車両の現在位置を運転者に知らせる既設のGPS式ナビゲーション装置が表示手段に自車両の周辺の地図を表示させるため有する地図記憶手段、及び、表示手段に表示された地図に重ねて車両の現在位置に至る走行軌跡を描くため有する情報取得手段を流用したことを特徴とする請求項5記載の車両用後側方監視装置。

【請求項7】 車両に装着され車両の後側方の道路を撮像して一定時間毎に道路画像を得る撮像手段と、該撮像手段によって得た相前後する2つの道路画像に基づいて他車両から発生するオプティカルフローを検出するオプティカルフロー検出手段とを備え、該オプティカルフロー検出手段によって検出したオプティカルフローを用いて自車両と後続の他車両との相対関係を監視する車両用後側方監視装置において、
走行によって自車両の走行した道路に関する情報を得る情報取得手段と、
該情報取得手段によって得た情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推測する白線推定手段とを備え、
前記検出した他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用することを特徴とする車両用後側方監視装置。

【請求項8】 車両に装着され車両の後側方の道路を撮像して一定時間毎に道路画像を得る撮像手段と、該撮像手段によって得た相前後する2つの道路画像に基づいて他車両から発生するオプティカルフローを検出するオプティカルフロー検出手段とを備え、該オプティカルフロー検出手段によって検出したオプティカルフローを用いて自車両と後続の他車両との相対関係を監視する車両用後側方監視装置において、

道路の形状を含む道路情報を有する地図情報を記憶した地図記憶手段と、
自車両の現在位置を示す情報を得る情報取得手段と、
該情報取得手段によって得た情報に基づいて、自車両の現在位置の後方の道路情報を前記地図記憶手段から読み込み、該読み込んだ道路情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定する白線推定手段とを備え、
前記検出したオプティカルフローを発生する他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前

記推定した白線を利用することを特徴とする車両用後側方監視装置。

【請求項9】 車両に装着され自車両の後側方の道路を撮像して後側方道路画像を得る撮像手段と、該撮像手段によって得た後側方道路画像に基づいて他車両を検出する検出手段とを備え、該検出手段によって検出した他車両と自車両との相対関係を監視する車両用後側方監視装置において、

既設の前側方監視装置の車載にされた前側方撮像手段により自車両の前側方の道路を撮像して得た前側方道路画像から、既設の前側方監視装置の白線情報取得手段により得た自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報を利用し、前記撮像手段によって得た前記後側方道路画像において自車線と隣接車線とを区分する白線を検索する検索領域を設定する検索領域設定手段と、該検索領域設定手段によって設定した検索領域を検索して白線を検出する白線検出手段とを備え、前記検出した他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用することを特徴とする車両用後側方監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用後側方監視装置に係わり、特に、自動車などの車両とに設置されたカメラ等の撮像手段によって、車両の後側方の道路を撮像し、撮像された道路画像を用いて走行している自車両の後側方より接近してくる他車両を検知して運転者に警告を与えるため車両の後側方を監視する車両用後側方監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、高速道路などの片側2車線以上の道路を走行中の運転者が、車線の変更を行おうとした場合、その車両（自車両）が変更しようとする隣接車線に、自車両よりも速いスピードにて走行中の他車両（周囲の他車両）が後側方から追いついてきた場合などに、前記他車両の存在を見落としたまま、運転者が車線の変更を行った場合、大事故につながる可能性が極めて高い。

【0003】また、自車両と同一の車線を、後続して他車両が走行している場合などにも、後続の他車両が自車両よりも速いスピードであるときは、自車両が急ブレーキをかけるなどすると追突される危険性があり、この意味でも周囲の他車両を確実に認識しておくことが望ましい。

【0004】さらには、運転者が居眠りをした場合などで、自車両と同一の車線前側方を他車両が自車両よりも速いスピードで走行していた場合など、前側方の車両に追突する危険性があり、やはり周囲の他車両を確実に認識しておくことが望ましい。

【0005】そこで、従来より、このような危険性の問

題を解決するための技術として、特開平7-50769号公報に記載された車両用周辺監視装置が知られている。この車両用周辺監視装置について、図11を参照して以下説明する。同図は、カメラ1によって得られる後側方の画像の変化を説明するための図であり、(b)は(a)に示す自車両を含む状況においてカメラ1が時間 t で撮像した画像、(c)は時間 $t + \Delta t$ で撮像した画像をそれぞれ示す。

【0006】今、自車両は平坦な道を直進しているとすると、例えば後方に見える(a)に示される道路標識及び建物に注目すると、時間の経過により時間 t 、時間 $t + \Delta t$ において、(b)、(c)に示されるような画像が得られる。この2枚の画像において対応する点を捜しそれらを結ぶと(d)に示されるような速度ベクトルが得られる。これがオプティカルフローである。このオプティカルフローにより従来の車両用周辺監視装置は、自車両に対する後続または隣接車線を走行中の車両の相対関係を監視することによって、自車両に接近してくる他車両の存在を検出するとともに、その旨を知らせる警報を発していた。

【0007】また、例えば2台のカメラを使用して、一方のカメラで撮像された画像の隣接する画素の輝度差を調べて物体のエッジ点Paを検出し、検出したエッジ点に対応する他方のカメラで撮像された画像の対応点Pbを検出して、Pa及びPbの画素座標により接近他車両の位置Pを算出し、算出された位置に基づいて自車両に接近してくる他車両の存在を知らせる警報を発生するものもある。

【0008】また、従来の技術では、図12に示すような片側3車線の直線高速道路での道路画像を画像処理して、自車両が走行している車線の白線を検出することで、自車両の走行車線とその横の隣接車線領域とを識別し、監視領域毎に他車両の検出を行うことにより、検出した他車両が自車線、隣接車線の何れに存在するかを判断するものもある。また、監視領域決定することで監視不要なものについての処理時間を省いて処理の高速化を図っている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の装置のように、画像処理により白線を検出しているため、夜間や雨天などコントラストがあまりない道路画像を画像処理して白線を検出することは、非常に難しいという問題があった。そこで、カメラにより白線を撮像するために車両後方をライトにより照射することも考えられるが、ライトの眩しさが後続車両の安全走行を妨げる恐れがある。このため、ライトを遠方まで照射することが危険である。また、白線を検出するための処理に比較的長い時間を要し、コントラストがある道路画像であっても簡単に白線を検出することは難しいという問題があった。

【0010】そこで、本発明は、上記のような問題点に着目し、自車線と隣接車線とを区分する白線の検出を簡単に行うことができる車両用後側方監視装置を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためになされた請求項1記載の発明は、図1(a)の基本構成図に示すように、車両に装着され自車両の後側方の道路を撮像して後側方道路画像を得る撮像手段10と、該撮像手段によって得た後側方道路画像に基づいて他車両を検出する検出手段31aとを備え、該検出手段によって検出した他車両と自車両との相対関係を監視する車両用後側方監視装置において、走行によって自車両の走行した道路に関する情報を得る情報取得手段31bと、該情報取得手段によって得た情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推測する白線推定手段31cとを備え、前記検出した他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用することを特徴とする車両用後側方監視装置に存する。

【0012】請求項1記載の発明によれば、情報取得手段31bが、走行によって自車両の走行した道路に関する情報を得て、白線推定手段31cが、情報取得手段31bによって得た情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する後側方道路画像における白線を推測し、検出した他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用するので、後側方道路画像から白線が検出できない夜間等においても、走行によって自車両の走行した道路に関する情報から後側方道路画像における白線を推定することができる。

【0013】請求項2記載の発明は、前記情報取得手段が、車両に装着され自車両の前側方の道路を撮像して前側方道路画像を得る前側方撮像手段61と、車両の走行に伴って前記前側方撮像手段によって得た前側方道路画像から自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報を順次得る白線情報取得手段62とを有し、前記白線推定手段が、前記白線情報取得手段の得た前記白線情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定することを特徴とする請求項1記載の車両用後側方監視装置に存する。

【0014】請求項2記載の発明によれば、情報取得手段31bにおいて、白線情報取得手段62が車両の走行に伴って前側方撮像手段61によって得た前側方道路画像から自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報を順次得る。そして、白線推定手段31cが、白線情報取得手段62の得た前記白線情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定するので、前側方撮像手段61によって得た前側方道路画像から自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報に基づいて白線を推定することによ

り、前側方の白線情報を得るだけで白線を推定することができる。

【0015】請求項3記載の発明は、前記前側方撮像手段及び前記白線情報取得手段として、前記前側方撮像手段及び前記白線情報取得手段として、既設の前側方監視装置が自車両の前側方の道路を撮像して前側方道路画像を得るため有する撮像手段、及び、自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報を取得するため有する白線情報取得手段を流用したことを特徴とする請求項1又は2記載の車両用後側方監視装置に存する。

【0016】請求項3記載の発明によれば、前側方撮像手段61及び白線情報取得手段62として、既設の前側方監視装置が自車両の前側方の道路を撮像して前側方道路画像を得るため有する撮像手段、及び、自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報を取得するため有する白線情報取得手段を流用しているので、前側方撮像手段61を前側方監視装置のものと別途に設ける必要がない。しかも、前側方監視装置のものと別途に白線情報取得手段62を設け、前側方道路画像の白線を検出する処理を必要としない。

【0017】請求項4記載の発明は、前記情報取得手段が、車両が自車線を走行しているとき、車両の舵角と走行速度によって変化する車両の存在する位置座標を示す車両位置情報を一定時間毎に得て位置情報取得手段31b-1を有し、前記白線推定手段が、前記位置情報取得手段により取得された前記車両位置情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定することを特徴とする請求項1記載の車両用後側方監視装置に存する。

【0018】請求項4記載の発明によれば、情報取得手段31bにおいて、位置情報取得手段31b-1が車両が自車線を走行しているとき、車両の舵角と走行速度によって変化する車両の存在する位置座標を示す車両位置情報を一定時間毎に得て記憶する。そして、白線推定手段31cが、位置情報取得手段31b-1に記憶されている前記車両位置情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定するので、車両の舵角と走行速度によって変化する車両の存在する位置座標を示す車両位置情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定することにより、舵角と走行速度から得られる車両位置情報を得るだけで簡単に白線を推定することができる。

【0019】請求項5記載の発明は、図1(b)の基本構成図に示すように、車両に装着され自車両の後側方の道路を撮像して後側方道路画像を得る撮像手段10と、該撮像手段によって得た後側方道路画像に基づいて他車両を検出する検出手段31aとを備え、該検出手段によって検出した他車両と自車両との相対関係を監視する車両用後側方監視装置において、道路の形状を含む道路情

報を有する地図情報を記憶した地図記憶手段74と、自車両の現在位置を示す情報を得る情報取得手段72と、該情報取得手段によって得た情報に基づいて、自車両の現在位置の後方の道路情報を前記地図記憶手段から読み込み、該読み込んだ道路情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定する白線推定手段31cとを備え、前記検出した他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判定するため前記推定した白線を利用することを特徴とする車両用後側方監視装置に存する。

【0020】請求項5記載の発明によれば、白線推定手段31cが、情報取得手段72によって得た自車両の現在位置を示す情報に基づいて、自車両の現在位置の後方の道路情報を前記地図記憶手段74から読み込み、該読み込んだ道路情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定するので、道路情報に基づいて白線を推定することにより、道路情報を取得するだけで簡単に後側方道路画像における白線を推定することができる。

【0021】請求項6記載の発明は、前記地図記憶手段及び前記情報取得手段として、表示手段に表示された地図上での自車両の現在位置を運転者に知らせる既設のGPS式ナビゲーション装置が表示手段に自車両の周辺の地図を表示させるため有する地図記憶手段、及び、表示手段に表示された地図に重ねて車両の現在位置に至る走行軌跡を描くため有する情報取得手段を流用したことを特徴とする請求項5記載の車両用後側方監視装置に存する。

【0022】請求項6記載の発明によれば、地図記憶手段74及び情報取得手段72として、表示手段に表示された地図上での自車両の現在位置を運転者に知らせる既設のGPS式ナビゲーション装置が表示手段に自車両の周辺の地図を表示させるため有する地図記憶手段、及び、表示手段に表示された地図に重ねて車両の現在位置に至る走行軌跡を描くため有する情報取得手段を流用したので、地図記憶手段74及び情報取得手段72をGPS式ナビゲーション装置のものと別途に設ける必要がない。

【0023】請求項7記載の発明は、図1(a)の基本構成図に示すように、車両に装着され自車両の後側方の道路を撮像して後側方道路画像を得る撮像手段10と、該撮像手段10によって得た相前後する2つの道路画像に基づいて他車両から発生するオブティカルフローを検出するオブティカルフロー検出手段31dとを備え、該オブティカルフロー検出手段によって検出したオブティカルフローを用いて自車両と後続の他車両との相対関係を監視する車両用後側方監視装置において、走行によって自車両の走行した道路に関する情報を得る情報取得手段72と、該情報取得手段によって得た情報に基づいて、自車線と隣接車線との区分する前記後側方道路画像

における白線を推定する白線推定手段74とを備え、前記検出したオブティカルフローを発生する他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用することを特徴とする車両用後側方監視装置に存する。

【0024】請求項7記載の発明によれば、情報取得手段31bが、走行によって自車両の走行した道路に関する情報を得て、白線推定手段31cが、情報取得手段31bによって得た情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する後側方道路画像における白線を推測し、検出した他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用するので、後側方道路画像から白線が検出できない夜間等においても、走行によって自車両の走行した道路に関する情報から後側方道路画像における白線を推定することができる。

【0025】請求項8記載の発明は、図1(b)の基本構成図に示すように車両に装着され自車両の後側方の道路を撮像して後側方道路画像を得る撮像手段10と、該撮像手段によって得た相前後する2つの道路画像に基づいて他車両から発生するオブティカルフローを検出するオブティカルフロー検出手段31dとを備え、該オブティカルフロー検出手段によって検出したオブティカルフローを用いて自車両と後続の他車両との相対関係を監視する車両用後側方監視装置において、道路の形状を含む道路情報を有する地図情報を記憶した地図記憶手段74と、自車両の現在位置を示す情報を得る情報取得手段72と、該情報取得手段によって得た情報に基づいて、自車両の現在位置の後方の道路情報を前記地図記憶手段74から読み込み、該読み込んだ道路情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定する白線推定手段31cとを備え、前記検出したオブティカルフローを発生する他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用することを特徴とする車両用後側方監視装置に存する。

【0026】請求項8記載の発明によれば、白線推定手段31cが、情報取得手段72によって得た自車両の現在位置を示す情報に基づいて、自車両の現在位置の後方の道路情報を前記地図記憶手段74から読み込み、該読み込んだ道路情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定するので、道路情報に基づいて白線を推定することにより、道路情報を取得するだけで簡単に後側方道路画像における白線を推定することができる。

【0027】請求項9記載の発明は、図1(c)の基本構成図に示すように、車両に装着され自車両の後側方の道路を撮像して後側方道路画像を得る撮像手段10と、該撮像手段によって得た後側方道路画像に基づいて他車両を検出する検出手段31aとを備え、該検出手段によって検出した他車両と自車両との相対関係を監視する車

両用後側方監視装置において、既設の前側方監視装置60の車載にされた前側方撮像手段61により自車両の前側方の道路を撮像して得た前側方道路画像から、既設の前側方監視装置の白線情報取得手段62により得た自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報を利用し、前記撮像手段によって得た前記後側方道路画像において自車線と隣接車線とを区分する白線を検索する検索領域を設定する検索領域設定手段31eと、該検索領域設定手段によって設定した検索領域を検索して白線を検出する白線検出手段31fとを備え、前記検出した他車両が自車線、隣接車線の何れかに存在するかを判断するため前記推定した白線を利用することを特徴とする車両用後側方監視装置に存する。

【0028】請求項9記載の発明によれば、検索領域設定手段31eが既設の前側方監視装置60の車載にされた前側方撮像手段61により自車両の前側方の道路を撮像して得た前側方道路画像から、既設の前側方監視装置の白線情報取得手段62により得た自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報を利用し、前記撮像手段によって得た前記後側方道路画像において自車線と隣接車線とを区分する白線を検索する検索領域を設定し、白線検出手段31fが検索領域設定手段31eによって設定した検索領域を検索して白線を検出するので、検索領域設定手段31eが設定した検索領域のみ検索を行うだけで白線を検出することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】第1実施例

以下、本発明の車両用後側方監視装置を図面に基づいて説明する。図2は、本発明による車両用後側方監視装置の一実施の形態を示し、同図において、10は撮像手段としての撮像部、20は撮像部10からの画像データなどを保存する記憶部、30は撮像部10からの画像情報に基づき画像処理及び他車両との相対関係を監視する処理などを実行するデータ処理部A、40は警報を発生する警報部、50は自車両の走行方向を変更する際の操作情報を示す信号の入力を行う信号入力部である。

【0030】撮像部10は、ビデオカメラA11から構成されている。このビデオカメラA11は、レンズ11aとイメージプレーン11bとを有している。そして、撮像部10のビデオカメラA11は、車両の後方のトランク部の上方或いは後端部に、車両の後方に向けて取り付けられる。また、ビデオカメラA11は、車両の後側方の道路の後側方道路画像を撮像するように構成されている。このビデオカメラA11は、データ処理部A30に対して、後側方道路画像データD1を出力する。

【0031】記憶部20は、第1、第2フレームメモリ21、22、前側方白線フレームメモリ23及び発散オブティカルフロー24を有している。第1フレームメモリ21及び第2フレームメモリ22は、ビデオカメラA11のイメージプレーン11b上に結像された後側方道

路画像データD1を例えば512*512画素、輝度0~255階調といったm行n列の画素に変換したものを画素データD2、D3として一時的に記憶すると共に、データ処理部A30に出力する。これらの第1又は第2フレームメモリ21、22は、例えば第1フレームメモリ21には時間t、第2フレームメモリ22には時間t+Δt、…といったように、所定時間Δt毎に撮像された後側方道路画像をm行n列の画素に変換した画素データD2、D3が順次記憶される。

【0032】前側方白線フレームメモリ23は、図示しない第1前側方フレームメモリ、第2前側方フレームメモリ…を有し、所定時間Δt毎に、車両の前側方に取り付けられたビデオカメラB61からの前側方道路画像の自車線と隣接車線を区画する白線データD4を一時的に記憶すると共に、データ処理部A30に出力する。ところで、60は前側方監視装置としての衝突防止装置であり、この衝突防止装置60は、データ処理部B62により前側方撮像手段としてのビデオカメラB61が撮像した前側方道路画像から自車線と隣接車線を区分する白線を検出し、自車両と自車線を走行する前側方他車両との追突の危険度を判定し、スピーカB63により警報を発生させるものである。上述した白線データD4は、この追突防止装置60のデータ処理部B62が検出した前側方道路画像の白線データD4を流用している。

【0033】上述した例では前側方監視装置として衝突防止装置60を挙げたが、例えば、オートクルーズ走行の際、ビデオカメラB61が撮像した前側方道路画像から自車線と隣接車線を区画する白線を検出し、該検出した白線に基づいて自車線のみを走行する前方他車両を検出することにより、予め設定された速度以下の前方他車両が検出された場合に、前方他車両との車間距離を保ちつつ同じ速度で追従するように制御を行うアダプティブクルーズコントロール(ACC: Adaptive Cruise Control)が検出した白線データd4を取得するようにしても良い。

【0034】また、上述したように、既設の前側方監視装置のビデオカメラB61を流用することにより、前側方を撮像するビデオカメラを前側方監視装置のものと別途に設ける必要がないので、コストダウンを図ることができる。

【0035】データ処理部A30は、制御プログラムに従って動作するCPU31と、該CPU31の制御プログラム及び予め与えられる設定値などを保持するROM32と、CPU31の演算実行時に必要なデータを一時的に保存するRAM33とを有している。

【0036】警報部40は、表示器41とスピーカ42とを有している。表示器41は、LCDなどで構成され、ビデオカメラA11が撮像した後側方道路画像を表示したり、あるいは、データ処理部A30(CPU31)が他車両との接触危険性有りと判定した際に、メッ

セージなどを表示して運転者に対して危険を映像で知らせる。スピーカ42は、データ処理部A30からの音声信号に基づき、音声ガイダンスあるいは警報音といった音声を発生する。そして、データ処理部A30が他車両との接触危険性有りと判定した場合には、この音声により運転者に対して危険を音声で知らせる。

【0037】信号入力部50は、運転者によるヘッドライトを点灯を検出するライトオン検出スイッチ51と、運転者によるウインカ機構の操作状態とその操作方向を検出するウインカ（ターンシグナル）検出スイッチ52と車両の走行距離を検出する走行センサ53を有し、ライトオン検出スイッチ51によりヘッドライトの点灯を検出し、ウインカ検出スイッチ52により運転者が車両を左右側に転回させる際に操作するウインカ機構からの転回指示情報を検出し、走行センサ53により車両の走行距離を検出する。

【0038】以上の構成を有する具体例の動作、すなわちデータ処理部A30による制御動作について、フローチャートを参照して説明する。この具体例においては、まず図3のフローチャートすなわち具体例におけるフローチャートのステップS110にて、白線情報取得処理を行う。この白線情報取得処理によりCPU31は、白線情報取得手段として働く。

【0039】このステップS110における白線情報取得処理は、後側方道路画像における白線を推定するためにデータ処理部B62が検出した前側方道路画像の白線データD4を取得する処理であり、このステップS110の処理により、前側方道路画像の白線データD4が得られる。そして、この取得した前側方道路画像の白線データD4については、記憶部20の前側方白線フレームメモリ23に格納される。

【0040】引き続きステップS120では、後側方画像取得処理を行う。このステップSP120により、例えば、図4に示す後側方の道路画像が得られる。この後側方道路画像は、高速道路といった自動車専用道路上を走行中の自車両からの画像を例示しており、ビデオカメラA11が車両の後部に後側方に向けて取り付けられているので、車両の後側方を直視した画像となっている。同図に示すように、道路500、道路500上に描かれ自車線と隣接車線を区画する破線からなり車線変更を可能とする白線510及び520と側路を区画する連続直線からなり車線変更を禁止する白線530及び540、並びに道路500の両脇に立設された壁600が、画像上における水平方向中心位置でかつ垂直方向1/3位置にて消失する画像となっており、この消失点がFOEとなっている。そして、この取得した後側方道路画像データD1をm行n列の画像である画素データD2に変換して、記憶部20の第1フレームメモリ21に格納される。

【0041】上述したFOEの垂直方向位置を示すFO

EラインLは、車両の後部に後側方に向けて取り付けられているビデオカメラA11の画角、レンズ収差、カメラの設置パラメータ（高さ、俯角）などによって定まり、例えば100m後方位置に定められる。以下、FOEラインLが100m後方位置にあるとして説明を行う。

【0042】後側方画像取得処理をした後、引き続きステップSP130では、ライトオン検出スイッチ51からの出力を読み取り、ヘッドライトが点灯していれば夜間であり後側方道路画像を画像処理しても白線が認識できないと判断し、ステップSP140に進み、白線推定処理を行う。この白線推定処理によりCPU31は、白線推定手段として働く。

【0043】この白線推定処理の具体的な1例を図5を参照して説明する。車両が例えば、時間 Δt ごとに図5(a)に示すような位置を走行したとすると、ステップSP110の白線情報取得処理において、図5(b)に示すような前側方道路画像から検出した白線データD4が前側方白線フレームメモリ53にそれぞれ記憶されている。

【0044】まず、時間 t における車両位置で後側方を撮像したときの後側方道路画像の白線をするために、時間 t における車両位置から上述したようにFOEラインLの位置である100m手前の前側方道路画像の白線データD4を前側方白線フレームメモリ23より取得する。例えば、走行センサ53の検出した結果により、図5(b)に示すような2コマ前の時間 $t-2\Delta t$ が約100m手前であるとすれば、時間 $t-2\Delta t$ の白線データD4を取得する。そして、時間 $t-2\Delta t$ の白線データD4に基づいて図5(c)に示すような白線を推定する。この白線推定は以下のようにして行う。例えば、100m手前で撮像した前側方道路画像の白線データD4が図6(a)に示すように比較的手前は直線上で、遠方は曲線となる道路形状を形成するものであるとすれば、この前側方道路画像に対応する後側方道路画像の白線は、図6(b)に示すように比較的手前は曲線で、遠方は直線状となる道路形状を形成する。また、カーブの向きは前側方道路画像のカーブの向きと反対であると推定することができる。

【0045】上述したように、ビデオカメラB61によって得た前側方道路画像から自車線と隣接車線を区分する白線に関する白線データD4に基づいて白線を推定することにより、後側方道路画像から白線が検出できない夜間等において、前側方道路画像から白線データD4が得られれば簡単に白線の検出を行うことができる。しかも、前側方監視装置60が検出した白線データD4を流用するので、画像処理を行うことなく後側方道路画像における白線を検出することにより簡単に白線を検出することができる。白線を推定した後は、図3のフローチャートにおけるステップSP150へ進む。

【0046】また、図3のフローチャートにおけるステップSP130の結果、ヘッドライトが消灯していれば、昼間であり後側方道路画像から白線の検出が可能であると判断し、ステップSP160に進み、検索領域設定処理を実行する。この検索領域設定処理によりCPU31は、検索領域設定手段として働く。この検索領域設定処理の具体的な一例を図7を参照して以下説明する。

【0047】まず、上述したステップSP140の白線推定処理と同様な動作を行い、後側方道路画像の白線Hを推定する。次に、図6の斜線に示すように推定した白線Hから一定幅の領域を探索領域として設定する。引き続きステップSP170に進み、白線検出処理を行う。この白線検出処理によりCPU31は、白線検出手段として働く。白線検出処理では、上述のように設定した探索領域のみについて探索を行い、白線を検出する。探索領域のみ検索を行うだけで白線を検出することにより、白線を検出する画像処理を低減させ、昼間であっても簡単に白線を検出することができる。白線を検出した後は、図3のフローチャートにおけるステップSP150へ進む。

【0048】引き続きステップSP150の監視領域設定処理では、ステップSP140又は170により推定又は検出した白線によって囲まれる領域の内側に自車線の監視領域、外側の特にFOEラインLによって囲まれる領域に隣接車線の監視領域としてそれぞれ設定する。監視領域を設定した後は、ステップSP180に進み、オプティカルフロー検出処理を行う。このオプティカルフロー検出処理によりCPU31は、オプティカルフロー検出手段として働く。

【0049】オプティカルフロー検出処理は、上記ステップSP150で設定された監視領域について各々なされ、自車線の両側の隣接車線に監視領域が設定された場合には、第1フレームメモリ21に格納された道路画像より所定時間 Δt だけ遅延して撮像され、第2フレームメモリ22に格納された撮像画像に対しても同じ監視領域が設定される。そして、時刻 t における道路画像中の画像構成点と、時刻 $t + \Delta t$ の撮像画像中の画像構成点において、互いに対応する各点間の移動方向並びに移動量をオプティカルフローとして検出する。

【0050】そして、ステップS190では、危険度の算出処理を行う。すなわち、このステップS190では、上記ステップS180にて取得したオプティカルフローの内、上述したようにFOEから発散方向のオプティカルフローに対し、その大きさ（長さ）に重み付けをし数値化する。なお、この算出処理において、しきい値を数レベル設定しておき、危険度のレベルを算出するようにしてもよい。

【0051】引き続きステップS200では、上記ステップS190で算出された危険度に基づき、この危険度が或るしきい値を越えたら危険と判断する。また、危険

度のレベルが与えられた場合には、このレベルが規定値以上となった場合に危険と判断する。そして、この判定処理で危険と判断された場合には、ステップS210にて警報処理を実行し、一方、危険でないとは判断された場合には、一連の処理を終了して再度上述したステップS110からの処理を実行する（RTS）。

【0052】このステップS210の警報処理では、警報部40のスピーカ42に対し音声信号を送出し、このスピーカ42から音声ガイダンスあるいは警報音を発生させることにより運転者に対して注意を促し、表示器41によりメッセージなどを表示して運転者に対して危険を映像で知らせる。そして、このステップS210の警報処理が終了すると、一連の処理を終了して再度上述したステップS110からの処理を実行する（RTS）。

【0053】なお、上述した実施例では、夜間のみ白線推定処理を行っていたが、昼間に同様な動作を行っても白線を検出することは可能である。

【0054】また、上述した実施例では、前側方道路画像における白線データD4を取得することにより、走行によって自車両の走行した道路に関する情報を取得する情報取得手段として働いていたが、例えば、舵角を検出する舵角センサをさらに設け、CPU31を舵角と走行センサ53により得た走行速度によって車両の存在する位置座標を一定時間毎に得る位置情報取得手段として働かせて走行によって自車両の走行した道路に関する情報として取得するようにしてもよい。

【0055】上述のように取得した位置情報を取得した結果、この結果、図8に示すような走行軌跡R1がプロットされたとなると、後側方道路画像の外縁と交わる2つの白線位置W1及びW2と後側方100mの走行軌跡Rを構成する点Pとをプロットされた道路形状Rに沿って曲線にて結ぶ。この曲線を白線として推定する。上述した白線位置W1及びW2は、車両から非常に近い位置にあるので後方他車両が眩しくない程度にライトを下向きに照らせば、後側方道路画像から得ることができる。

【0056】白線位置W1及びW2は舵角に応じて移動するので、白線位置W1及びW2の検出は、図9に示すように、舵角に応じて移動する白線位置の範囲に相当する後側方道路画像の外縁部に最小限の画像処理領域を設定し、白線が後側方道路画像の外縁と交わる2つの白線位置が他の部分より輝度が大きくなることに着目して、この画像処理領域の画像処理によって白線位置W1及びW2を検出して決定するようにしてもよい。また、舵角センサを車両用後側方監視装置にさらに取り付け、舵角に応じた白線位置W1及びW2を予め記憶しておけば、舵角センサからの舵角に応じた白線位置W1及びW2を求めることができる。

【0057】上述のように、車両の舵角と走行速度によって変化する車両の存在する位置座標を示す車両位置情

報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定することにより、舵角と走行速度が得られれば簡単に後方道路画像の白線を推定することができるので、画像処理を行うことなく白線を検出することにより夜昼問わず簡単に白線を検出することができる。しかも、前側方撮像画像からも白線が検出できないときであっても白線を推定することにより白線を検出することができる。

【0058】第2実施例

以下、第2実施例の車両用後側方監視装置を図面に基いて説明する。図10は、本発明による車両用後側方監視装置の一実施の形態を示し、同図において、図2について上述した第1実施例と同等の部分には同一符号を付してその詳細な説明を省略する。データ処理部A30には、GPSアンテナ71を介して情報取得手段としてのGPSレシーバ72により受信した現在位置データD7と、地図記憶手段としての地図データベース74からの地図データD8とが出力されている。

【0059】上述したGPSアンテナ71、GPSレシーバ72及地図データベース74は、データ処理部C73によりGPSレシーバ72が受信した現在位置データD7に対応する地図データD8をCD-ROM等の大容量メモリに格納された地図データベース74からよみだして表示器41に表示するGPS式ナビゲーション装置70に使われているものを流用している。上述したように、GPS式ナビゲーション装置70を流用することによりコストダウンを図っている。

【0060】上述した車両用後側方監視装置の動作を、すなわちデータ処理部A30のCPU31の処理動作について図3のフローチャートを参照して以下説明する。なお、上述した第1実施例と同様の動作を行うステップに付いてはその詳細な説明を省略する。まず、第2実施例においては、ステップSP110の動作は行わない。引き続きステップSP120～SP130は、上述した第2実施例と同様に行う。次に、ステップSP130において、ライトが点灯していれば、後側方道路画像から白線が検出できないと判断し、ステップSP140の白線推定処理を実行する。第2実施例での白線推定処理は、具体的な一例を、図9を参照して説明する。

【0061】まず、GPSレシーバにより受信した現在位置データD7を読みとし、該現在位置データD7に対する地図データD8を地図データベース64から読み出す。次に、読み出した現在位置データD7と地図データD8とに基づいて後側方100mの道路形状を取得しておく。この結果、図9に示すような道路形状R2がプロットされたとなると、後側方道路画像の外縁と交わる2つの白線位置W1及びW2と後側方100mの道路形状R2を構成する点Pとをプロットされた道路形状Rに沿って曲線にて結ぶ。この曲線を白線として推定する。

【0062】また、ステップSP130において、ライ

トが消灯していれば、後側方道路画像から白線の検出が可能であると判断し、ステップSP160へ進み、白線検出処理に進む。白線検出処理では、ビデオカメラA11から得た後側方道路画像により自車両が走行する車線の両端を構成する白線を検出する。以下、ステップSP150～210は、上述した第1実施例と同様に動作を行う。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、後側方道路画像から白線が検出できない夜間等において、走行によって自車両の走行した道路に関する情報から後側方道路画像における白線を推定することで簡単に自車線と隣接車線とを区分する白線の検出を行うことができる車両用後側方監視装置を得ることができる。

【0064】請求項2記載の発明によれば、前側方撮像手段によって得た前側方道路画像から自車線と隣接車線とを区分する白線に関する白線情報に基づいて白線を推定することにより、後側方道路画像から白線が検出できない夜間等において、前側方道路画像から白線情報が得られれば簡単に自車線と隣接車線とを区分する白線の検出を行うことができる車両用後側方監視装置を得ることができる。

【0065】請求項3記載の発明によれば、前側方撮像手段を前側方監視装置のものと別途に設ける必要がないので、コストダウンを図ることができる。しかも、前側方監視装置のものと別途に白線情報取得手段62を設け、前側方道路画像の白線を検出する処理を必要としないので、画像処理を行うことなく白線を検出することにより夜昼問わず簡単に自車線と隣接車線とを区分する白線を検出することができる車両用後側方監視装置を得ることができる。

【0066】請求項4記載の発明によれば、車両の舵角と走行速度によって変化する車両の存在する位置座標を示す車両位置情報に基づいて、自車線と隣接車線とを区分する前記後側方道路画像における白線を推定することにより、舵角と走行速度が得られれば簡単に後方道路画像の白線を推定することができるので、画像処理を行うことなく白線を検出することにより夜昼問わず簡単に白線を検出することができる。しかも、前側方撮像画像からも白線が検出できないときであっても白線を推定することにより自車線と隣接車線とを区分する白線を検出することができる車両用後側方監視装置を得ることができる。

【0067】請求項5記載の発明によれば、道路情報に基づいて白線を推定することにより、道路情報を取得するだけで簡単に後側方道路画像における白線を推定することができるので、画像処理を行うことなく白線を検出することにより夜昼問わず簡単に自車線と隣接車線とを区分する白線を検出することができる車両用後側方監視

装置を得ることができる。

【0068】請求項6記載の発明によれば、地図記憶手段及び情報取得手段をGPS式ナビゲーション装置のものと別途に設ける必要がないので、コストダウンを図ることができる。

【0069】請求項7記載の発明によれば、後側方道路画像から白線が検出できない夜間等において、走行によって自車両の走行した道路に関する情報から後側方道路画像における白線を推定することで簡単に自車線と隣接車線とを区分する白線の検出を行うことができる車両用後側方監視装置を得ることができる。

【0070】請求項8記載の発明によれば、道路情報に基づいて白線を推定することにより、道路情報を取得するだけで簡単に後側方道路画像における白線を推定することができるので、画像処理を行うことなく白線を検出することにより昼夜問わず簡単に自車線と隣接車線とを区分する白線を検出することができる車両用後側方監視装置を得ることができる。

【0071】請求項9記載の発明によれば、検索領域設定手段31eが設定した検索領域のみ検索を行うだけで白線を検出することができるので、白線を検出する画像処理を低減し、昼間であっても簡単に自車線と隣接車線とを区分する白線を検出することができる車両用後側方監視装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両用後側方監視装置の基本構成図である。

【図2】本発明による車両用後側方監視装置の第1実施例での構成を示したブロック図である。

【図3】本発明の車両用後側方監視装置における動作の概要を示したフローチャートである。

【図4】本発明の車両用後側方監視装置におけるビデオカメラAによって撮像した道路画像の一例を示した図である。

【図5】白線推定処理の具体的な一例を説明するための図である。

【図6】白線の推定の仕方を説明するための図である。

【図7】検索領域設定処理の具体的な一例を説明するための図である。

【図8】走行軌跡又は道路形状によって推定される白線を示した図である。

【図9】白線位置の決定の仕方の一例を示した図である。

【図10】本発明による車両用後側方監視装置の第2実施例での構成を示したブロック図である。

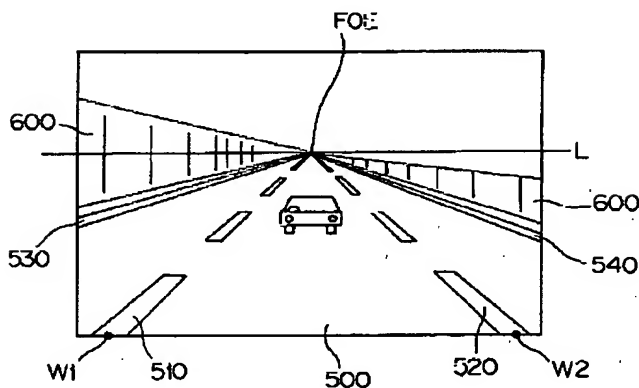
【図11】ビデオカメラ1によって得られる後側方の道路画像の変化を説明するための図である。

【図12】片側3車線の高速専用道路の道路画像を示した概念図である。

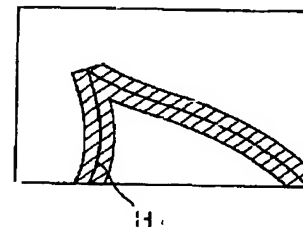
【符号の説明】

10	撮像手段
31a	検出手段
31c	白線推定手段
31b	情報取得手段
61	前側方撮像手段
62	白線情報取得手段
31b-1	位置情報取得手段
74	地図記憶手段
72	情報取得手段
60	前側方監視装置
31e	検索領域設定手段
31f	白線検出手段

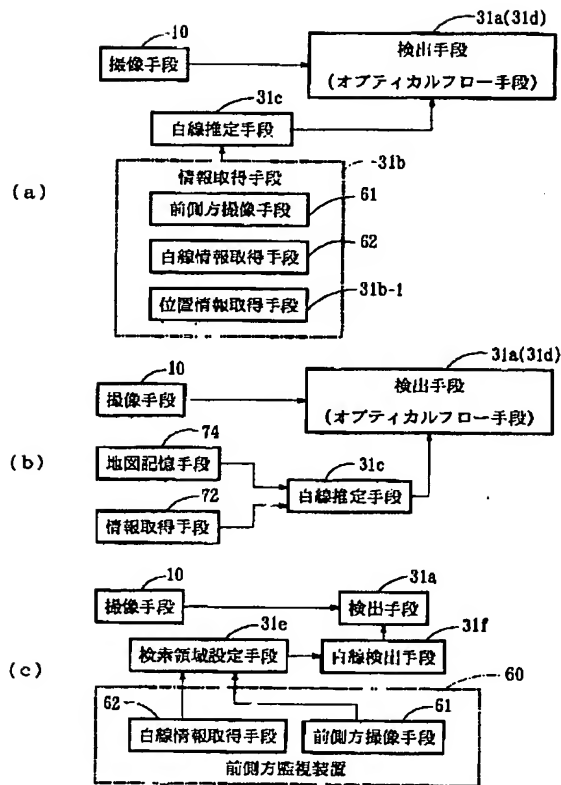
【図4】



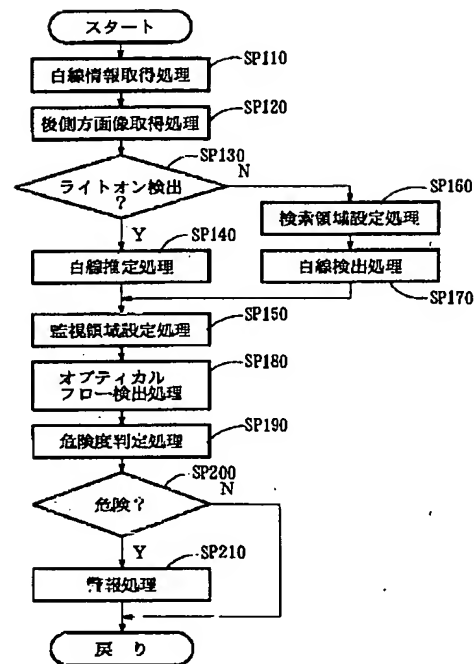
【図7】



【図1】

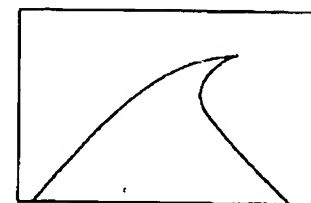
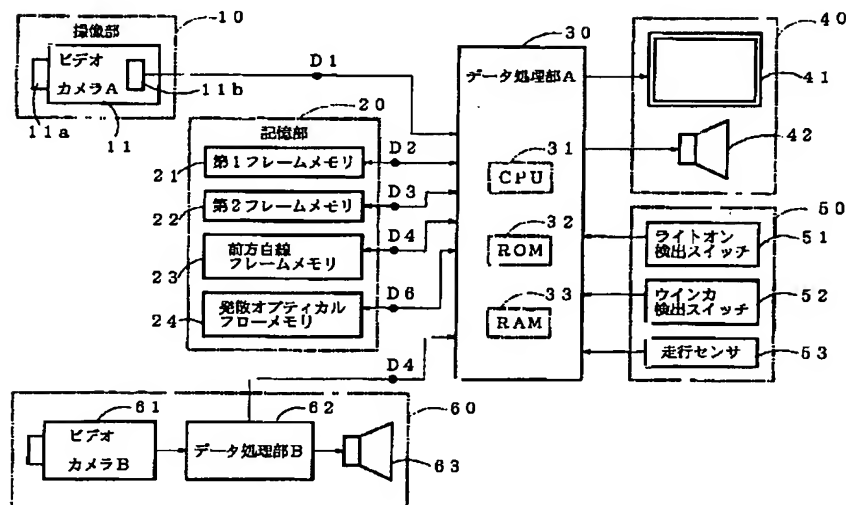


【図3】

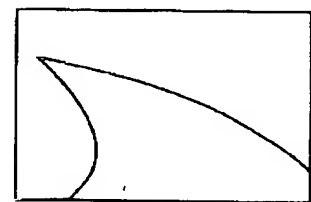


【図6】

【図2】

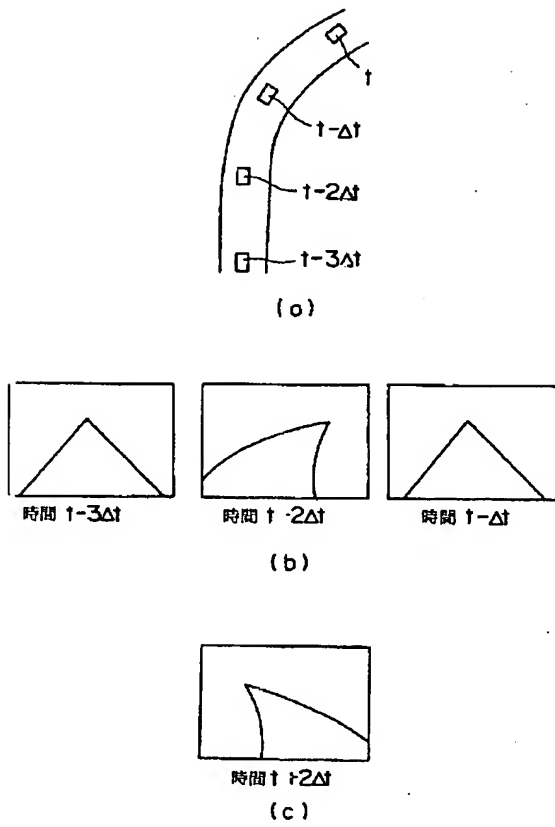


(a)

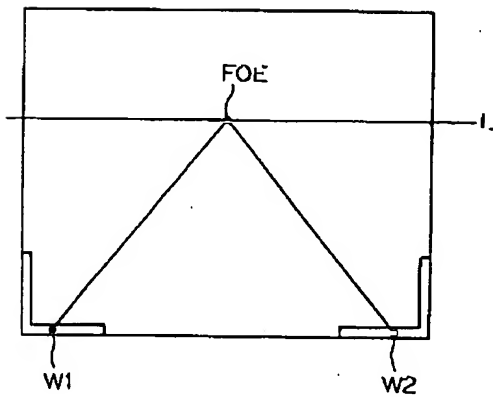


(b)

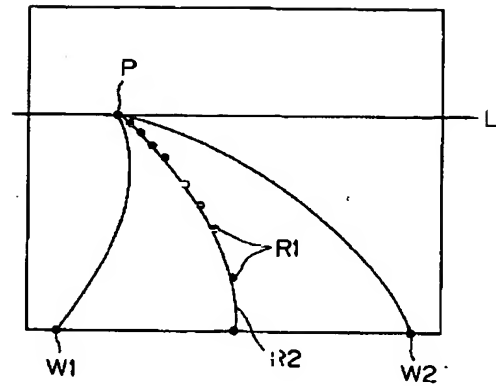
【図5】



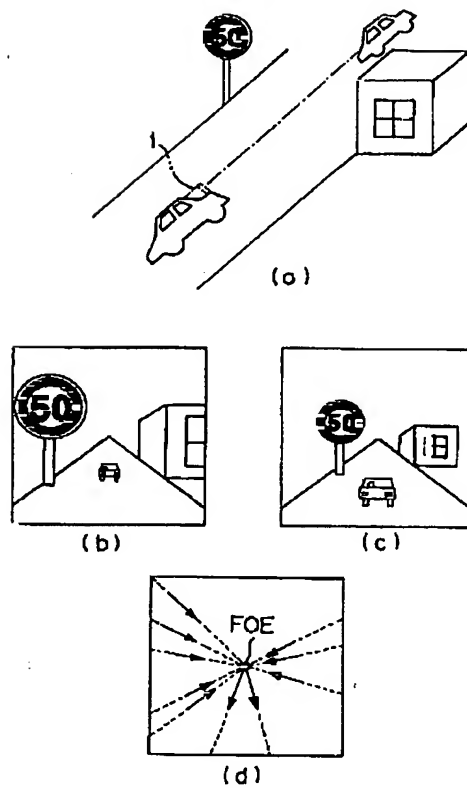
【図9】



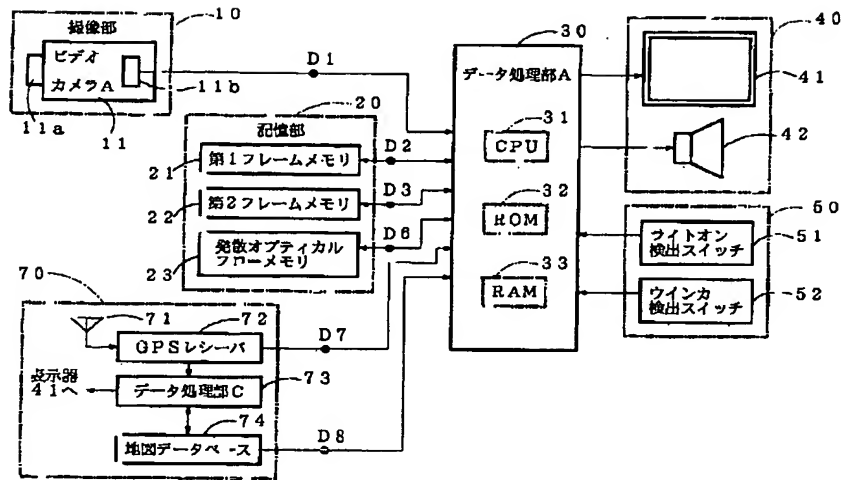
【図8】



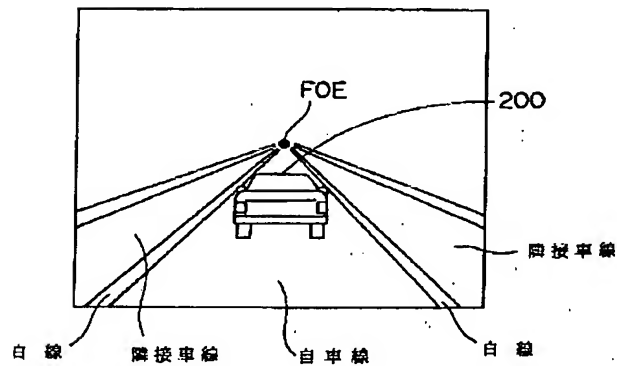
【図11】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

(参考)

G 0 8 B 21/00

G 0 8 G 1/0969

G 0 8 G 1/0969

H 0 4 N 5/225

C

H 0 4 N 5/225

7/18

J

7/18

B 6 0 R 21/00

6 2 1 C

6 2 1 M

(72)発明者 岡本 桂喜

静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社
内

Fターム(参考) 2F029 AA02 AB07 AC01 AC02 AC04
5C022 AA04 AC69
5C054 CC05 CD03 CE01 FC12 FE28
FF06 GA04 HA30
5C086 AA53 BA22 CA28 CB36 DA01
DA27 DA33 EA41 EA45 FA06
FA18
5H180 AA01 BB13 CC04 CC12 FF04
FF22 FF25 FF27 FF32 LL04
LL06